ZÜRICH®
PRESSÃO & TEMPERATURA

Indicador PLN-2

INDICADOR UNIVERSAL - MANUAL DE INSTRUÇÕES – V2.0x

1. INTRODUÇÃO

Indicador universal que aceita uma grande variedade de sinais e sensores de entrada. Possui visor com seis dígitos de LED para indicação do valor medido e demais parâmetros de programação do instrumento.

Toda a configuração do aparelho é feita através do teclado, sem qualquer alteração no circuito. Assim, a seleção do tipo de entrada e o tipo de atuação dos alarmes, além de outras funções especiais, são acessadas e definidas via teclado frontal.

É importante que o usuário leia atentamente este manual antes de utilizar o instrumento. Este é um aparelho eletrônico que requer cuidados no manuseio e na operação, bem utilizado será muito eficiente nos trabalhos solicitados.

Tem como principais características na versão básica os seguintes itens:

- Entrada universal: Pt100, T/C, 4-20mA, 0-50mV, 0-5V e 0-10V;
- Fonte de 24Vdc para alimentar transmissores de campo;
- Memorização de valores **máximo** e **mínimo**;
- Função **hold** e **peak hold**;
- Entrada Digital

Opcionalmente pode apresentar:

- Retransmissão da PV em 0-20mA ou 4-20mA
- Comunicação serial RS485 MODBUS RTU
- Terceiro e quarto relés de alarme

O painel frontal do indicador é mostrado abaixo, com uma descrição de suas partes.

Figura 1 - Identificação das partes do painel frontal

Display ou Visor: Apresenta o valor da variável medida (PV) e mnemônicos dos parâmetros de programação do aparelho.

A1, A2, A3 e **A4**: sinalizam os alarmes ativos.

Rx e **Tx**: indicam atividade na linha de comunicação RS485.

P **Tecla P** - Tecla utilizada para percorrer as sucessivas telas de parâmetros programáveis do indicador.

◂|| **Tecla BACK** - Tecla utilizada para retroceder ao parâmetro anteriormente apresentado no display de parâmetros

MAX **Tecla INCREMENTA / MAX** e MIN **Tecla DECREMENTA / MIN** - Permitem alterar os valores dos parâmetros. São utilizadas também para visualizar os valores máximo e mínimo memorizados.

F **Tecla F** - Tecla de Função Especial, conforme definidas no item TECLA DE FUNÇÃO ESPECIAL deste manual.

2. ESPECIFICAÇÕES

- Alimentação: 85 a 250Vac/dc, 50/60 Hz, no modelo básico;
  24 Vdc/ac, opcional;
- Consumo máx.: 4VA
- Saídas: ALM1 e ALM2: SPDT- 3A / 250Vac (3A / 30Vdc);
  ALM3 e ALM4: SPST-NA 3A/250Vac (3A/30Vdc) opcionais;
- Todos tipos de entrada calibrados de fábrica. Termopares calibrados de acordo com norma NBR12771, RTD´s NBR 13773/97 (IEC-751) ,(α=0.00385).
- Resolução interna: 128000 níveis.
- Resolução de Display: 62000 níveis (-31000 a 31000)
- Taxa de amostragem: 5 medidas por segundo para TC e RTD,
  15 para 0-50mV, 4-20mA, 0-5V, 0-10V
- Erro Máximo: Termopar J, K, T, N: ± 0,25% da faixa máxima +1°C
  Termopar E, R, S, B: ± 0,25% da faixa máxima +3°C
  Pt100: 0,2% da faixa máxima
  Corrente ou tensão linear: 0,15 % da faixa máxima
- Erro de compensação de Junta-Fria: ± 1°C
- Tempo mínimo de aquecimento: 15 minutos
- Resistência de entrada: 0-50mV, Pt100 e T/C: > 10 MΩ
  0-5V, 0-10V > 1 MΩ
  0-20mA / 4-20mA: 15Ω
- Medição de Pt100: Circuito a 3 fios. Excitação 750μA.
- Resolução da Retransmissão da PV: 4000 níveis, 550Ω máx.
- Fonte para transmissores de campo: 24 Vdc ± 10% / 25 mA
- Ambiente de operação: 0 a 55°C, umidade 35 a 85%
- Grau de proteção: Painel frontal: IP65
  Caixa: IP30
- Material da caixa: Painel Frontal: Policarbonato, auto-extinguível
  Caixa: ABS + PC, auto-extinguível
- Peso aproximado: 240 g na versão básica; 265 g com opcionais
- Dimensões: 48×96×92 mm
- Recorte para fixação em painel: 45×93 mm

3. ENTRADA DA VARIÁVEL DE PROCESSO - PV

O tipo de entrada a ser utilizado pelo indicador deve ser definido pelo usuário, via teclado, entre os tipos estabelecidos pela Tabela 1 (ver parâmetro TIPO DE ENTRADA (**in.typ**) na seção referente a programação).

Todos os tipos de entrada disponíveis já vem de fábrica perfeitamente calibrados, não necessitando nenhum ajuste por parte do usuário.

TIPO	CÓD.	Faixa de Medição
J	Tc j	faixa: -130 a 940 °C (-202 a 1724 °F)
K	Tc h	Faixa: -200 a 1370 °C (-328 a 2498 °F)
T	Tc t	faixa: -200 a 400 °C (-328 a 752 °F)
E	Tc e	faixa: -100 a 720 °C (-148 a 1328 °F)
N	Tc n	faixa: -200 a 1300 °C (-328 a 2372 °F)
R	Tc r	faixa: 0 a 1760 °C (32 a 3200 °F)
S	Tc s	faixa: 0 a 1760 °C (32 a 3200 °F)
B	Tc b	faixa: 500 a 1800 °C (932 a 3272 °F)
Pt100	Pt100	faixa: -200.0 a 850.0 °C (-328.0 a 1562.0 °F)
0 - 50mV	0-50	Linear. Indicação programável de -31000 a 31000
0 - 5V	0-5	Linear. Indicação programável de -31000 a 31000
0-10V	0-10	Linear. Indicação programável de -31000 a 31000
0 – 50mV	c.0-50	Linearização definida pelo usuário.
0 - 5V	c.0-5	Linearização definida pelo usuário.
0-10V	c.0-10	Linearização definida pelo usuário.
4-20mA	Lin J	Linearização J. Faixa prog.: -130 a 940 °C
4-20mA	LIn h	Linearização K. Faixa prog.: -200 a 1370 °C
4-20mA	LIn t	Linearização T. Faixa prog.: -200 a 400 °C
4-20mA	LIn e	Linearização E. Faixa prog.: -100 a 720 °C
4-20mA	LIn n	Linearização N. Faixa prog.: -200 a 1300 °C
4-20mA	LIn r	Linearização R. Faixa prog.: 0 a 1760 °C
4-20mA	LIn s	Linearização S. Faixa prog.: 0 a 1760 °C
4-20mA	LIn b	Linearização B. Faixa prog.: 500 a 1800 °C
4-20mA	Linpt	Linearização Pt100. Faixa prog.:-200.0 a 850.0 °C
0-20mA	0-20	Linear. Indicação programável de –31000 a 31000
4-20mA	4-20	Linear. Indicação programável de –31000 a 31000
0-20mA	c.0-20	Linearização definida pelo usuário.
4-20mA	c.4-20	Linearização definida pelo usuário.

Tabela 1 - Tipos de entrada aceitos pelo indicador

4. ALARMES

O indicador possui 2 saídas de alarme em sua versão básica, podendo ter opcionalmente até 4 alarmes.

Cada alarme possui um **Sinalizador Luminoso** no painel frontal do indicador que mostra quando o respectivo alarme está acionado.

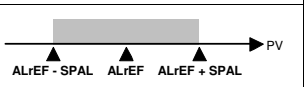
TIPO	TELA	ATUAÇÃO
Inoperante	**Off**	Alarme desligado
Sensor Aberto (**i**nput **Err**or)	**Ierr**	Dispara quando rompe sensor
Valor Mínimo (**Lo**w)	**Lo**	
Valor Máximo (**Hi**gh)	**Ki**	
Diferencial Mínimo (**dif**erential **Lo**w)	**Dif.lo**	
Diferencial Máximo (**dif**erential **Hi**gh)	**Dif.ki**	
Diferencial fora da faixa (**dif**erential **F**ora)	**Dif.ov**	
Diferencial dentro da faixa (**dif**erential **D**entro)	**Dif.In**	

Tabela 2 - Funções Básicas de Alarme

4.1. FUNÇÕES DE ALARME

Os alarmes podem ser programados para operarem com sete diferentes funções. Estas funções são representadas na tabela 2 e descritas a seguir. O alarme pode ser configurado como inoperante.

4.1.1. Sensor Aberto - **Ierr**

O alarme de sensor aberto atua sempre que o sensor de entrada estiver mal conectado ou rompido.

4.1.2. Valor Mínimo - **Lo**

Dispara quando o valor medido estiver **abaixo** do valor definido pelo *Setpoint* de alarme.

4.1.3. Valor Máximo - **Ki**

Dispara quando o valor medido estiver **acima** do valor definido pelo *Setpoint* de alarme.

4.1.4. Diferencial Mínimo - **Dif.lo**

Alarme tipo desvio. Dispara quanto a diferença (desvio) entre valor medido e um valor de referencia (**AlrEF**) estiver além do que está definido em **SPAL**. Para a função Diferencial Mínimo, o ponto de atuação é definido por:

(ALrEF – SP.AL)

4.1.5. Diferencial Máximo - **Dif.ki**

Alarme tipo desvio. Dispara quanto a diferença (desvio) entre valor medido e um valor de referencia (**AlrEF**) estiver além do que está definido em **SPAL**. Para a função Diferencial Mínimo, o ponto de atuação é definido por:

(ALrEF + SP.AL)

4.1.6. Diferencial (ou Banda) Fora da Faixa - **Dif.ov**

Alarme tipo desvio. Dispara quanto a diferença (desvio) entre o valor medido e um valor de referencia (**AlrEF**) estiver **maior** do que o definido em **SPAL**. Para a função Diferencial fora da faixa, os pontos de atuação são definidos por:

(ALrEF - SP.AL) e (ALrEF + SP.AL)

4.1.7. Diferencial (ou Banda) Dentro da Faixa - **Dif.In**

Alarme tipo desvio. Dispara quanto a diferença (desvio) entre o valor medido e um valor de referencia (**AlrEF**) estiver **menor** do que está definido em **SPAL**. Para a função Diferencial dentro da faixa, os pontos de atuação são definidos por:

(ALrEF - SP.AL) e (ALrEF + SP.AL)

4.2. TEMPORIZAÇÃO DE ALARME

O Indicador permite configuração de **Temporização dos Alarmes**, onde o usuário pode estabelecer atrasos no disparo do alarme,

apenas um pulso no momento do disparo ou fazer que o disparo aconteça na forma de pulsos seqüenciais.

As figuras mostradas na Tabela 3 representam estas funções. Nelas os tempos T1 e T2 podem variar de 0 a 6500 segundos e são definidos durante a programação do indicador (ver item 8.2). Para que os alarmes tenham operação normal, sem temporizações, basta programar T1 e T2 com valor 0 (zero).

Os Sinalizadores Luminosos associados aos alarmes acendem sempre que ocorre a condição de alarme, independentemente do estado atual do relé de saída, que pode estar desenergizado momentaneamente em função da temporização.

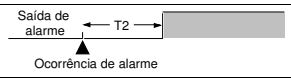
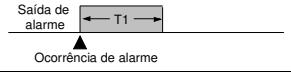
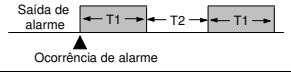
Função Avançada	T1	T2	ATUAÇÃO
Operação normal	0	0	
Atraso	0	1 a 6500s	
Pulso	1 a 6500s	0	
Oscilador	1 a 6500s	1 a 6500s	

Tabela 3 - Funções de Temporização de Alarme

4.3. BLOQUEIO INICIAL DE ALARME

A opção de **bloqueio inicial** inibe o acionamento do alarme caso exista condição de alarme no momento em que o indicador é energizado. O alarme só poderá ser acionado após a ocorrência de uma condição de não-alarme seguida de uma condição de alarme. Esta função não é válida para o alarme programado como Sensor Aberto.

5. FUNÇÕES ESPECIAIS

5.1. MÁXIMO E MÍNIMO

O indicador está continuamente memorizando os valores extremos de suas medidas (mínimos e máximos). Estes valores são mostrados no indicador ao pressionar as teclas **MAX** para o valor máximo e **MIN** para o valor mínimo. Pressionando **MAX** e **MIN** simultaneamente limpa a memória para uma nova memorização.

5.2. FUNÇÕES DE TECLA (F) E ENTRADA DIGITAL

A tecla (F) (tecla de função especial) no painel dianteiro do indicador, bem como a entrada digital (DIGITAL INPUT), podem executar funções especiais, definidas pelo usuário na configuração do instrumento. Essas funções estão explicadas a seguir. A figura 8 mostra como tornar ativa a entrada digital.

kold – Congela medida

A função **hold** congela a indicação da variável medida mostrada no exato momento do acionamento. Cada acionamento da tecla **F** ou da Entrada Digital alterna entre os modos **hold** e indicação normal.

Quando o indicador está no modo **hold** mostra por breves instantes a mensagem "**koLd**", alertando o operador que o valor mostrado é o valor congelado e não o valor da medida real.

Pkold – Indica valor máximo

A função **Peak Hold** faz com que o indicador mostre continuamente o máximo valor medido, desde o último acionamento da tecla **F** ou Entrada Digital.

Cada acionamento da tecla **F** ou Entrada Digital começa um novo nível de **Peak Hold**, reinicializando a leitura do visor ao valor atual da medida.

rESEt - Limpa Máximo e Mínimo

Esta função é equivalente à explicada anteriormente na seção 5.1 quando as teclas **MAX** e **MIN** são pressionadas simultaneamente. Se programadas com "**rESEt**", cada acionamento da tecla **F** ou Entrada Digital limpa a memória para uma nova memorização de valores máximos e mínimos.

5.3. RETRANSMISSÃO DA VARIÁVEL DE PROCESSO

Opcionalmente o indicador pode apresentar uma saída analógica, isolada eletricamente do restante do aparelho, própria para a retransmissão da Variável de Processo (PV) em 0-20mA ou 4-20mA. Disponível nos terminais 29 e 30 do painel traseiro do indicador.

Os valores de PV que definem os extremos da retransmissão, 0mA/4mA mínimo e 20mA máximo, são programados pelo usuário nas telas **Limite Inferior de Indicação e Limite Superior de Indicação** no nível de configuração.

Com este opcional disponível a retransmissão está sempre habilitada, não necessitando a intervenção do usuário para liga-lá ou desliga-lá.

Para obter uma retransmissão em tensão o usuário deve instalar um *shunt* resistivo nos terminais da saída analógica

5.4. FONTE AUXILIAR DE 24 Vdc – AUXILIAR P.S.

O indicador disponibiliza uma fonte de tensão de 24 Vdc para excitar transmissores de campo. A capacidade de corrente dessa fonte é de 25 mA. Disponivel nos terminais 16 e 17 do painel traseiro.

5.5. LINEARIZAÇÃO PERSONALIZADA.

O indicador apresenta cinco tipos de sinal de entrada que permitem uma linearização personalizada, isto é, o usuário pode configurar o aparelho de modo a conseguir indicações exatas para sinais elétricos com características não lineares e sempre **crescentes**.

6. INSTALAÇÃO

O indicador deve ser fixado em painel. Para tanto, retire do instrumento as duas presilhas plásticas de fixação, insira o indicador no rasgo do painel e recoloque as presilhas pela traseira do indicador.

6.1. RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

- Condutores de sinais de entrada devem percorrer a planta do sistema separados dos condutores de saída e de alimentação, se possível em eletrodutos aterrados.
- A alimentação dos instrumentos deve vir de uma rede própria para instrumentação.
- Em aplicações de controle e monitoração é essencial considerar o que pode acontecer quando qualquer parte do sistema falhar. O relé interno de alarme não garante proteção total.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (47Ω e 100nF, série) em bobinas de contactoras, solenóides, etc.

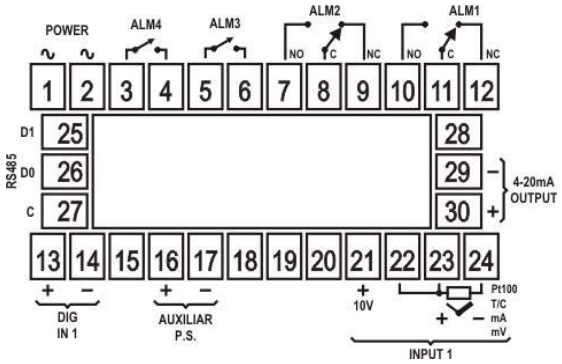


Figura 2 - Conexões do painel traseiro

6.2. CONEXÕES ELÉTRICAS

Toda a parte interna pode ser removida sem a necessidade de desfazer as conexões elétricas. A disposição dos sinais no painel traseiro do indicador é mostrada na Figura 2.

Conexão do sensor ou sinal de entrada

É importante que estas ligações sejam bem feitas, com os fios dos sensores ou sinais bem presos aos terminais do painel traseiro. Na necessidade de emendas em termopares, estas devem ser realizadas com cabos de compensação apropriados.

O RTD (Pt100) a ser utilizado é do tipo três fios. Os fios devem ter resistências semelhante (mesma bitola) para evitar erros na compensação da resistência do cabo. Se o sensor possuir 4 fios deixar um desconectado junto ao indicador. Para Pt100 a 2 fios, fazer um curto circuito entre os terminais 22 e 23 do indicador, ligando o Pt100 nos terminais 23 e 24.

As figuras abaixo mostram as conexões para os diversos tipos de entrada.

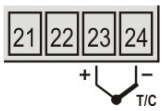


Figura 3 - conexão de termopar

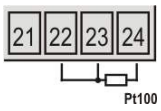


Figura 4 - conexão de Pt100 a 3 fios

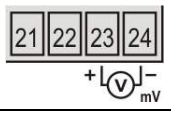


Figura 5 - conexão de tensão

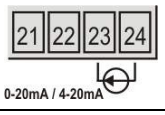


Figura 6 - conexão de corrente

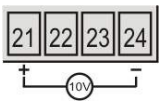


Figura 7 - conexão para 0-10V

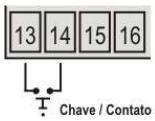


Figura 8 – Utilização da Entrada Digital

A Figura a seguir mostra as ligações para medir sinais de um transmissor 4-20 mA alimentado pela fonte de 24 V fornecida pelo indicador.

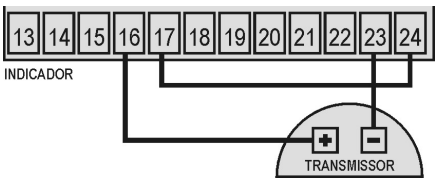


Figura 9 –Transmissor a 2 fios utilizando a fonte de 24 Vdc do indicador

6.2.1. Entrada Digital (Dig In)

Para a utilização da Entrada Digital, em seus terminais deve ser conectada uma chave ou equivalente (contato seco) como mostra a Figura 8 acima.

6.2.2. Saída analógica

A saída analógica do PLN-2 pode ser do tipo 0-20 mA ou 4-20 mA, selecionável via programação. Essa saída está disponível nos terminais 29 e 30.

7. OPERAÇÃO

Para operar corretamente, o indicador necessita de uma programação básica ou uma definição para os parâmetros apresentados nas telas do visor. É preciso definir por exemplo: tipo de entrada (T/C, Pt100, 4-20mA, etc.), ponto de atuação dos alarmes, função dos alarmes, etc.

Para facilitar este trabalho, os parâmetros estão divididos em cinco níveis (ou grupos).

Nível	Acesso
1- Trabalho	acesso livre
2- Alarmes	acesso reservado
3- Funções Especiais	
4- Configuração de Entrada	
5- Linearização Personalizada	
6- Calibração	

Tabela 4 - Níveis de Parâmetros

O Nível de Trabalho tem acesso livre. Os demais níveis necessitam de uma combinação de teclas para serem acessados. Essa combinação é:

P e ◄|| pressionadas simultaneamente

Dentro do nível escolhido basta pressionar P para avançar aos demais parâmetros deste nível. Ao final de cada nível, o indicador retorna ao nível de Trabalho.

No parâmetro desejado, basta pressionar as teclas MIN ou MAX para promover as alterações desejadas. Estas alterações são salvas em memória protegida e dadas como válidas quando passamos ao próximo parâmetro.

Passados 25 segundos sem nenhuma tecla pressionada o indicador retorna à tela de Medidas no nível de trabalho.

7.1. PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

Como medida de segurança, as alterações nas condições dos parâmetros podem ser impedidas por meio de uma combinação de tecla realizadas a cada nível. Com esse bloqueio, os parâmetros continuam sendo mostrados, mas não podem ser alterados.

Para proteger um nível qualquer, basta acessar este nível e pressionar as teclas MAX e ◄|| simultâneamente por 3 segundos.

Para desproteger o nível (e permitir alterações), pressionar as teclas MIN e ◄|| por 3 segundos.

O visor piscará brevemente confirmando o bloqueio ou desbloqueio do indicador.

No interior do controlador, a chave **PROT** completa a função de proteção. Na posição **OFF** o usuário pode fazer e desfazer a proteção dos ciclos. Na posição **ON** não é possível realizar alterações: se há proteções a ciclos estas não podem ser removidas; se não há, não podem ser promovidas.

8. PROGRAMAÇÃO DO INDICADOR

8.1. NÍVEL DE TRABALHO

É o primeiro nível de parâmetros. Ao ser ligado, o indicador apresenta no visor o valor da Variável de Processo (PV). Neste nível também são apresentados os parâmetros que definem o ponto de atuação dos alarmes (SP de alarme). Para percorrer o nível pressione a tecla **P**.

TELA	DESCRIÇÃO DO PARÂMETRO
8.8.8.8.8.	**Tela de Medidas** - Apresenta o valor medido da Variável. Para entrada tipo termopar ou Pt100 apresenta o valor absoluto da temperatura medida. Para entrada tipo 4-20mA, 0-50mV, 0-5V e 0-10V apresenta valores relativos aos limites definidos nas telas "**in.LoL**" e "**in.kiL**". Com o indicador programado com a função ***Hold*** a variável é congelada e mostrada no visor alternadamente com a mensagem " **koLd**". Com o indicador programado com a função ***Peak Hold*** é mostrado o máximo valor medido alternadamente com a mensagem "**P.koLd**". Quando alguma falha impedir as medições, esta tela apresentará mensagens de erro, identificadas no item 11 deste manual.
Al.ref	**Valor de referência para alarme diferencial** - Tela apresentada somente quando algum alarme estiver programado com uma das funções diferenciais. Valor usado como referencial para a atuação dos alarmes tipo diferencial.
Sp.al1 Sp.al2 Sp.al3 Sp.al4	**SP's dos Alarmes 1, 2, 3 e 4** - Valor que define o ponto de operação dos alarmes programados com funções "**Lo**" ou "**ki**". Para os alarmes programados com funções diferenciais, o valor do SP de alarme representa o valor de desvio na atuação destes alarmes.

8.2. NÍVEL DE ALARME

fV.al1 fV.al2 fV.al3 fV.al4	**Função de Alarme** - Define, entre as opções abaixo, a função dos alarmes 1, 2, 3 e 4, definidas no item 4.1 **oFF** : Alarme desligado **iErr** : Sensor Aberto ou em curto **Lo** : Valor mínimo **ki** : Valor máximo **DiF.Lo** : Diferencial mínimo **DiF.Hi** : Diferencial máximo **DiF.ov** : Diferencial fora da faixa **DiF.in** : Diferencial dentro da faixa
Ky.al1 Ky.al2 Ky.al3 Ky.al4	**Histerese de Alarme** Define a diferença entre o valor medido em que o alarme é acionado e o valor em que é dasacionado.
Bl.al1 Bl.al2 Bl.al3 bl.al4	**Função Bloqueio Inicial** Permite impedir a atuação dos alarmes no início do processo, quando o sistema todo é energizado. Ver item 4.3.
Al1t1 Al1t2 Al2t1 Al2t2 Al3t1 Al3t2 Al4t1 Al4t2	**Função Temporização de Alarmes** Telas que definem os tempos T1 e T2, em segundos, mostrados na Tabela 3. Permitem ao usuário estabelecer atrasos no disparo dos alarmes, disparos momentâneos ou disparos seqüenciais. Para desabilitar as funções de temporização, programar zero em T1 e T2.

8.3. NÍVEL DE FUNÇÕES ESPECIAIS

f.fvnc	**Função da Tecla** F - Permite definir a função para a tecla F. As funções disponíveis são: **oFF** - Tecla não utilizada. **kold** - Congela leitura da PV **RSt** - limpa valores de Máximos e Mínimos **P.koL** -Peak Hold Esta funções são descritas no item 5.2.
Dig.in	**Função da Entrada Digital** - Permite definir a função para a Entrada Digital (DIGITAL INPUT). As funções disponíveis são as mesmas disponíveis para a tecla **F**: **oFF** - **kold** - **rESEt** - **PkoLd** - Esta funções são descritas no item 5.2.
filtr	**Filtro Digital de Entrada** - Utilizado para reduzir o ruído na indicação do valor medido. Ajustável entre 0 e 60. 0 significa filtro desligado e 60 significa filtro máximo. O filtro deixa lenta a resposta do valor medido.
ofset	**Offset de Indicação** - Valor acrescentado ao valor medido de maneira a proporcionar um deslocamento da indicação. Expresso diretamente na unidade do tipo de entrada programada. Para indicações em °F a referência nula é em 32°F.
bavd	***Baud-Rate*** **de Comunicação** - Taxa de transmissão utilizada na comunicação serial do indicador (RS-485), em **bps**. As taxas disponíveis são: 1200, 2400, 4800, 9600,19200, 38400 e 57600 bps.
Adres	**Endereço de Comunicação** - Número que identifica o indicador na rede de comunicação.

8.4. NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO DE ENTRADA

In.typ	**Tipo de Entrada** - Seleção do tipo de sinal ou sensor ligado a entrada da PV. A Tabela 1 apresenta as opções disponíveis. A alteração deste parâmetro provoca alterações em todos os outros parâmetros relacionados com a PV e alarmes. Deve ser o primeiro parâmetro a ser definido na programação do indicador.
Dp.pos	**Posição do ponto decimal** - Determina a posição do ponto decimal na indicação. Parâmetro apresentado quando selecionado 0-50mV, 4-20mA, 0-5V ou 0-10V como tipo de entrada na tela "**in.tYP**".
Vnit	**Unidade de Temperatura** - Seleciona tipo de indicação: °C ou °F. Parâmetro **não** apresentado quando selecionado 0-50mV, 4-20mA, 0-5V ou 0-10V como tipo de entrada na tela "**in.tYP**".
s.root	**Habilita Raiz Quadrada** - Apresentada quando selecionado 0 a 50mV, 4 a 20mA ou 0 a 5V como tipo de entrada em "**in.tYP**". A opção "**YES**" aplica função quadrática sobre o sinal de entrada dentro dos limites programados em "**in.LoL**" e "**in.kiL**". A indicação assume o valor do limite inferior quando o sinal de entrada for inferior a 1% de sua excursão.
In.lol	**Limite Inferior de Indicação** - Determina o limite mínimo de indicação para entradas tipo 0-50mV, 4-20mA, 0-5V ou 0-10V. Quando utilizada a **Retransmissão da PV**, este valor define o ponto que corresponderá aos 4mA (ou 0mA) para qualquer tipo de entrada programado.

In.kil	**Limite superior de Indicação** - Determina o limite máximo de indicação para entradas tipo 0-50mV, 4-20mA, 0-5V ou 0-10V. Quando utilizada a **Retransmissão da PV**, este valor define o ponto que corresponderá aos 20mA para qualquer tipo de entrada programado.
Ovt.ty	**Tipo de Saída Analógica** - Permite selecionar o tipo de sinal disponível na saída analógica: 0 a 20mA ou 4 a 20mA.
Ovt.er	**Comportamento da saída 4-20 mA em caso de erros** – Define o estado da saída 4-20 mA quando ocorrer um erro na indicação. **Do** – Aplica valor < 4 mA; **UP** – Aplica valor > 20 mA;

8.5. NÍVEL DE LINEARIZAÇÃO PERSONALIZADA

Inp.01 Inp.30	Define os pontos extremos dos segmentos da linearização personalizada. Valores na unidade do sinal de entrada: 0-50 mV, 4-20mA ou 0-5Vdc. Para 0-10V selecionar 0-5V.
Ovt.01 Ovt.30	Define as indicações correspondentes aos segmentos da linearização personalizada. Valores na unidade de indicação desejada (dentro dos **Limite Inferior e Superior de Indicação**).

8.6. NÍVEL DE LINEARIZAÇÃO PERSONALIZADA

Inp.01 Inp.30	Define os pontos extremos dos segmentos da linearização personalizada. Valores na unidade do sinal de entrada: 0-50 mV, 4-20mA ou 0-5Vdc. Para 0-10V selecionar 0-5V.
Ovt.01 Ovt.30	Define as indicações correspondentes aos segmentos da linearização personalizada. Valores na unidade de indicação desejada (dentro dos **Limite Inferior e Superior de Indicação**).

A Figura 10 apresenta a seqüência de níveis e parâmetros apresentados no visor do indicador. Há parâmetros que devem ser definidos para cada alarme disponível.

Nível de Trabalho	Nível de Alarme	Nível de funções	Nível de Configuração	Nível de Linearização Personalizada	Nível de Calibração
8.8.8.8.8.	* Fv.al1	f.fvn(	In.typ	Inp.01 -inp.30	In.lo(
Al.ref	* Df.al1	Dig.in	Dp.pos	OVt.01 - ovt.30	In.ki(
* Sp.al1	* Ky.al1	Filtr	Vnit		Ov.lo(
	* Bl.al1	Ofset	Sroot		Ov.ki(
	* Al.1t1	Bavd	In.lol		(j lo
	* Al.1t2	adres	In.kil		k.type
			OVT.TY		
			OVT.er		

Figura 10 - Sequência de níveis e parâmetros apresentados pelo indicador

- Parâmetros que necessitam definição para cada alarme disponível.

8.7. NÍVEL DE CALIBRAÇÃO

Todos os tipos de entrada são calibrados na fábrica, sendo a recalibração um procedimento não recomendado. Caso necessária, deve ser realizada por um profissional especializado.
Se este nível for acessado acidentalmente, não pressionar as teclas [MIN] ou [MAX], passe por todas as telas até retornar ao nível de trabalho (operação).

In.lo(	**Calibração de *Zero* da Entrada** - Permite calibrar o *offset* da PV. Para provocar variação de uma unidade podem ser necessários vários toques nas teclas [MIN] ou [MAX].
In.ki(	**Calibração de *Span* da Entrada** - Permite calibrar o ganho (*span*) da PV.
Ov.lo(	**Calibração de *Zero* da Saída Analógica** - Valor para calibração de *offset* da saída analógica (0 ou 4mA).
Ov.Ki(	**Calibração de *Span* da Saída Analógica** - Valor para calibração de ganho (*span*) da saída analógica (20mA).
(J lo	**Calibração da Junta Fria** - Permite ajustar o valor, em graus, da temperatura nos terminais do indicador.
k.type	**Tipo de *Hardware*** - Parâmetro que adapta o indicador ao opcional disponível. Não deve ser alterado pelo usuário. **0**- 2 Alarmes = 3 **1**- 2 Alarmes e 4-20mA = 19 **2**- 2 Alarmes e RS485 = 35 **3**- 2 Alarmes e 4-20mA e RS485 = 51 **4**- 4 Alarmes = 15 **5**- 4 Alarmes e 4-20mA = 31 **6**- 4 Alarmes e RS485 = 47 **7**- 4 Alarmes e 4-20mA e RS485 = 63

9. PROBLEMAS COM O INDICADOR

Erro de ligações e programação inadequada representam a maioria dos problemas apresentados na utilização do indicador. Uma revisão final pode evitar perdas de tempo e prejuízos.

O indicador apresenta algumas mensagens que tem o objetivo de auxiliar o usuário na identificação de problemas.

Mensagem	Descrição do Problema
VVVV V	Valor medido está acima dos limites permitidos para este sensor ou sinal.
nnnnn	Valor medido está abaixo dos limites permitidos para este sensor ou sinal.
-----	Entrada aberta. Sem sensor ou sinal.
Err 1	Resistência do cabo Pt100 além do permitido (ou mal conectado).

Outras mensagens de erro mostradas pelo indicador devem ser comunicadas ao fabricante. Informar também o número de série do aparelho, que pode ser conseguido pressionando a tecla ◄|| por mais de 3 segundos.

A versão do software utilizado é apresentada no momento que o indicador é ligado.

Quando configurado de maneira errada, o indicador pode apresentar falsas mensagens de erro, principalmente quanto ou tipo de entrada selecionado.

9.1. CUIDADOS ESPECIAIS

Na eventual necessidade de remeter o indicador para manutenção deve-se tomar alguns cuidados especiais no manuseio. O aparelho deve ser retirado do gabinete e imediatamente colocado em embalagem anti-estática, protegido do calor excessivo e da umidade.

9.2. CALIBRAÇÃO DA ENTRADA

Caso seja necessária a recalibração de alguma escala, proceder como descrito a seguir:

a) Programar o indicador com o tipo da entrada a ser calibrada;

b) Programar os limites inferior e superior de indicação (**in.lol** e **in.kil**) para os extremos do tipo da entrada programado;

c) Aplicar à entrada um sinal correspondente a uma indicação conhecida e pouco acima do limite inferior de indicação.

d) Acessar o parâmetro "**inLo(**". Com as teclas MIN e MAX fazer com que o visor de parâmetros indique o valor esperado.

e) Aplicar à entrada um sinal correspondente a uma indicação conhecida e pouco abaixo do limite superior de indicação.

f) Acessar o parâmetro "**inki(**". Com as teclas MIN e MAX fazer com que o visor de parâmetros indique o valor esperado.

g) Repetir **c** a **f** até não ser necessário novo ajuste.

Nota: Quando efetuadas aferições no controlador, observar se a corrente de excitação de Pt100 exigida pelo calibrador utilizado é compatível com a corrente de excitação de Pt100 usada deste instrumento: 750 μA.

10. COMUNICAÇÃO SERIAL

O indicador pode ser fornecido opcionalmente com interface de comunicação serial assíncrona RS-485, tipo mestre-escravo, para comunicação com um computador supervisor (mestre). O indicador atua sempre como escravo.

A comunicação é sempre iniciada pelo mestre, que transmite um comando para o endereço do escravo com o qual deseja se comunicar. O escravo endereçado assume a linha e envia a resposta correspondente ao mestre.

O indicador aceita comandos tipo *broadcast* (endereçado a todos os instrumentos da rede). Neste tipo de comando o indicador não envia qualquer resposta ou confirmação de recebimento.

10.1. CARACTERÍSTICAS

Sinais compatíveis com padrão RS-485. Ligação a 2 fios entre 1 mestre e até 31 (podendo endereçar até 247) indicadores em topologia barramento. Máxima distância de ligação: 1000 metros. Tempo de desconexão do indicador: Máximo 2ms após último byte.

Os sinais de comunicação são isolados eletricamente do resto do aparelho, com velocidade selecionável entre 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 e 57600 bps.

- Número de bits de dados: 8, sem paridade ou paridade par
- Número de *stop* bits: 1
- Tempo de início de transmissão de resposta: máximo 100ms após receber o comando.
- Protocolo utilizado: MODBUS (RTU)

10.2. LIGAÇÕES ELÉTRICAS: INTERFACE RS485

Os sinais RS-485 são:

D: Linha bidirecional de dados.

$\overline{D}$: Linha bidirecional de dados invertida.

⏚: Terra. Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.

A Figura 11 apresenta um exemplo de ligação de múltiplos instrumentos através de RS-485. Caso o computador supervisor não disponha de uma interface RS-485, deve ser utilizado um conversor RS232↔RS485 externo.

Dois parâmetros devem ser configurados para utilização da interface de comunicação serial: o *Baud-Rate* de Comunicação (parâmetro **bavd**) e o Endereço de Comunicação (parâmetro **adres**).

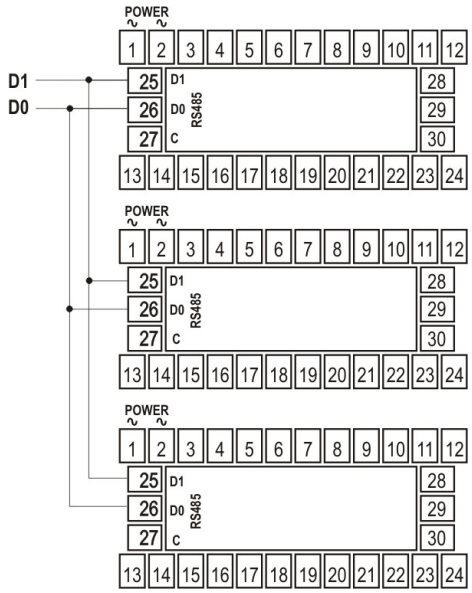


Figura 11 - Ligação de indicadores em RS485

11. GARANTIA

O fabricante assegura ao proprietário de seus equipamentos, identificados pela nota fiscal de compra, uma garantia de 1 (um) ano, nos seguintes termos:

- O período de garantia inicia na data de emissão da Nota Fiscal.
- Dentro do período de garantia, a mão de obra e os componentes aplicados em reparos de defeitos ocorridos em uso normal serão gratuitos.
- Para os eventuais reparos, enviar o equipamento, juntamente com as notas fiscais de remessa para conserto, para o endereço de nossa fábrica.
- Despesas e riscos de transporte, correrão por conta do proprietário.
- Mesmo no período de garantia serão cobrados os consertos de defeitos causados por choques mecânicos ou exposição do equipamento a condições impróprias para o uso.